

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants : Susumu AIHARA et al.  
Serial No. : To Be Assigned  
Filed : Herewith  
For : REFLECTING MIRROR  
Examiner : N/A  
Group Art  
Unit : N/A

**EXPRESS MAIL**

Mailing Label Number: EV287823122US

Date of Deposit: October 28, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: **Mail Stop Patent Application Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Charles Jackson

(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Charles Jackson

(Signature of person mailing paper or fee)

745 Fifth Avenue  
New York, New York 10151

**FILING OF PRIORITY APPLICATION  
TO PERFECT CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Alexandria, VA 22313

Sir:

A claim for priority under the provision of 35 U.S.C. §119 is hereby entered in the above-identified application.

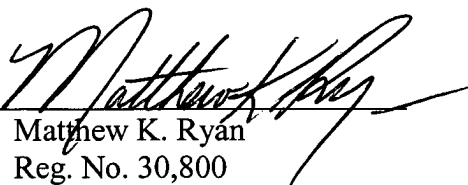
In support thereof, enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application  
Numbers 2002-335707 filed in Japan on November 19, 2002 and 2003-194319 filed in Japan on  
July 9, 2003.

Entrance of the priority claim is respectfully solicited.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP  
Attorneys for Applicants

By



Matthew K. Ryan  
Reg. No. 30,800  
(212) 588-0800

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 7 0 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 3 5 7 0 7 ]

出 願 人            富士写真光機株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 3 6 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ02-014

【提出日】 平成14年11月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/08

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士写真光  
機株式会社内

    【氏名】 相原 進

【特許出願人】

    【識別番号】 000005430

    【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100109656

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三反崎 泰司

【代理人】

    【識別番号】 100098785

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 019482

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射鏡およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラスチック基板と、前記プラスチック基板の上に形成された積層構造とを備えた反射鏡であって、

前記積層構造は、

酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) よりなる下地膜と、

この下地膜の、前記プラスチック基板とは反対側に形成された銀 ( $\text{Ag}$ ) よりなる反射膜と、

この反射膜の、前記下地膜とは反対側に形成された含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜と

を含むことを特徴とする反射鏡。

【請求項 2】 前記撥水膜は、1 nm 以上 10 nm 以下の物理的膜厚を有することを特徴とする請求項 1 に記載の反射鏡。

【請求項 3】 前記下地膜は、40 nm 以上 200 nm 以下の物理的膜厚を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の反射鏡。

【請求項 4】 前記積層構造は、さらに、前記下地膜と前記反射膜との間に密着層を含む

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の反射鏡。

【請求項 5】 前記積層構造は、さらに、前記反射膜と前記撥水膜との間に反射率調整層を含む

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の反射鏡。

【請求項 6】 プラスチック基板の表面を、アルゴン ( $\text{Ar}$ ) または窒素 ( $\text{N}_2$ ) を用いたイオンボンバード処理を施す工程と、

前記イオンボンバード処理が施されたプラスチック基板の上に、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) よりなる下地膜を形成する工程と、

前記下地膜の、前記プラスチック基板とは反対側に、銀 ( $\text{Ag}$ ) よりなる反射膜を形成する工程と、

前記反射膜の、前記下地膜とは反対側に、含フッ素ケイ素化合物を有する撥水

膜を形成する工程と

を含むことを特徴とする反射鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、種々の光学系において用いられる反射鏡およびその製造方法に関し、特に、プラスチックの基体と銀反射膜とを有する反射鏡およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、種々の光学系において用いられる反射鏡として、ガラス基板上に蒸着された銀（Ag）膜を有する銀反射鏡が知られている。この銀反射鏡は、例えばアルミニウム（Al）反射鏡と比べて可視光領域における反射率が高く分光反射特性に優れており、さらに、偏光特性にも優れている。

【0003】

しかし、銀反射鏡は耐久性の面で脆弱さがあるので、銀膜上に酸化アルミニウム等からなる保護層を設けるようにしている。ところが、このような保護層を設けることにより、銀反射鏡の分光反射特性が低下してしまうという問題があった。

【0004】

このような問題を解決するものとして、例えば、特許文献1に記載された反射鏡がある。特許文献1に記載された反射鏡は、基板上に銀層、酸化アルミニウム層および高屈折率誘電体層がこの順に積層された構成を備えている。このような構成を有することにより、可視光領域の全範囲に亘る分光反射特性が向上する。

【0005】

【特許文献1】

特開平5-127004号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような銀反射鏡において、最近では、大幅なコストダウンや軽量化あるいは大径かつ、複雑な形状のミラーを作製可能である、といった観点から、ガラス基板に替わりプラスチック製の基板が広く用いられるようになっている。

#### 【0007】

しかしながら、プラスチック基板には透湿性があり、反射膜として機能する銀反射膜と水分とが反応し、銀反射膜が腐食して反射率の低下をまねく可能性も考えられる。さらに、プラスチック基板とその上に成型される膜との間の密着力がガラス基板の場合よりも弱く、機械的な強度あるいは耐摩滅性の面において不安がある。

#### 【0008】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、プラスチック基板を有し、良好な反射性能を維持しつつ、耐久性に優れた実用的な反射鏡およびその製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明による反射鏡は、プラスチック基板と、このプラスチック基板の上に形成された積層構造とを備えた反射鏡であり、積層構造が、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) よりなる下地膜と、この下地膜の、プラスチック基板とは反対側に形成された銀 ( $\text{Ag}$ ) よりなる反射膜と、この反射膜の、下地膜とは反対側に形成された含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜とを含むようにしたものである。

#### 【0010】

本発明による反射鏡では、プラスチック基板上に積層構造を設け、この積層構造が、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) よりなる下地膜と、銀 ( $\text{Ag}$ ) よりなる反射膜と、含フッ素ケイ素化合物を含む撥水膜とを有するようにした。こうすることで、プラスチック基板に含まれる水分を下地膜によって遮断し、プラスチック基板に含まれる水分が反射膜へ浸入するのを防ぐことができると共に、基板とは反対側の面からの水分の浸入をも撥水膜によって防ぐことができる。この場合、下地膜が40nm以上200nm以下の物理的膜厚を有することが望ましく、撥水膜が、1nm以上10nm以下の物理的膜厚を有することが望ましい。

## 【0011】

本発明による反射鏡では、積層構造が、さらに、下地膜と反射膜との間に密着層を有し、反射膜と撥水膜との間に反射率調整層を有することが望ましい。

## 【0012】

本発明による反射鏡の製造方法は、プラスチック基板の表面を、アルゴン (Ar) または窒素 ( $N_2$ ) を用いたイオンボンバード処理を施す工程と、イオンボンバード処理が施されたプラスチック基板の上に、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) よりなる下地膜を形成する工程と、この下地膜の、プラスチック基板とは反対側に、銀 (Ag) よりなる反射膜を形成する工程と、この反射膜の、下地膜とは反対側に、含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜を形成する工程とを含むようにしたものである。

## 【0013】

本発明による反射鏡の製造方法では、プラスチック基板の表面を、アルゴン (Ar) または窒素 ( $N_2$ ) を用いたイオンボンバード処理を施す工程を含むようにした。これにより、プラスチック基板と積層構造との界面における不純物が除去されると共に、所望の表面粗さを得ることができ、積層構造との密着力が向上する。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0015】

まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態に係る反射鏡の構成および作用について説明する。図1は、本実施の形態に係る反射鏡の積層断面構成を表す断面図である。

## 【0016】

図1に示したように、本実施の形態の反射鏡は、プラスチック基板1と、このプラスチック基板1の上に形成された積層構造20とから構成される。積層構造20は、プラスチック基板1の上に形成された酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) よりなる下地膜2と、この下地膜2の、プラスチック基板1とは反対側に形成さ



れた銀 (A g) よりなる反射膜 4 と、この反射膜 4 の、下地膜 2 とは反対側に形成された含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜 6 とを含んでなるものである。

#### 【 0 0 1 7 】

積層構造 2 0 は、さらに、下地膜 2 と反射膜 4 との間に密着層 3 を有し、反射膜 4 と撥水膜 6 との間に反射率調整層 5 を有している。

#### 【 0 0 1 8 】

プラスチック基板 1 は、例えば、ポリオレフィン系のプラスチックからなり、少なくとも、下地膜 2 が形成される側の積層構造形成面 1 A がイオンボンバード処理されたものであることが望ましい。特に、アルゴン (A r) または窒素 (N<sub>2</sub>) を用いた 2 0 分間程度のイオンボンバード処理が施されたものであることが望ましい。イオンボンバード処理が施されることにより不純物が除去され、また、所望の表面粗さが得られることにより、プラスチック基板 1 と、このプラスチック基板 1 上に形成される積層構造 2 0 との密着力が向上するからである。

#### 【 0 0 1 9 】

酸化アルミニウムよりなる下地膜 2 は透湿性が低いので、水分を遮断することができる。さらに、酸化アルミニウム自身の吸水率も低い。したがって下地膜 2 は、プラスチック基板 1 からの水分が密着層 3 あるいは反射膜 4 へ浸入するのを防ぐように作用する。下地膜 2 は、4 0 n m 以上 2 0 0 n m 以下の物理的膜厚を有することが好ましい。物理的膜厚が 4 0 n m 以上であれば外部からの水分をより確実に遮断することができると共に、2 0 0 n m 以下であれば下地膜 2 の内部応力が増大しないので強度劣化を抑えることができるからである。この場合、特に、1 0 0 n m の物理的膜厚であることがより好ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

密着層 3 は、下地膜 2 の側からクロム (C r) 膜 3 1 と銅 (C u) 膜 3 2 とが順に形成された 2 層構造を有している。この場合、クロム膜 3 1 は、5 n m 以上 1 5 n m 以下の物理的膜厚を有することが好ましく、特に、1 0 n m の物理的膜厚であることがより好ましい。銅膜 3 2 は、1 0 n m 以上 4 0 n m 以下の物理的膜厚を有することが好ましく、特に、3 0 n m の物理的膜厚であることがより好ましい。密着層 3 は、下地膜 2 と反射膜 4 との密着性を強化するように作用する

。

#### 【0021】

反射膜 4 は、銀 (Ag) よりなり、入射光を高い反射率で反射することが可能である。反射膜 4 の物理的膜厚は、80 nm 以上 200 nm 以下であることが好ましく、特に、100 nm であることが好ましい。

#### 【0022】

反射率調整層 5 は、反射膜 4 の耐久性を向上させる機能を有すると共に、反射特性を向上させる機能をも備えた高屈折率誘電体層である。反射率調整層 5 は、具体的には、反射膜 4 の側から酸化アルミニウム膜 51 と酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) 膜 52 と二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) 膜 53 とが順に積層された 3 層構造となっている。酸化アルミニウム膜 51 は反射膜 4 の耐湿性および機械的強度を向上させるように作用し、酸化ジルコニウム膜 52 は反射膜 4 の機械的強度を向上させるとともに、高屈折率を示し反射膜 4 の反射特性を向上させるように作用する。さらに、二酸化ケイ素膜 53 は耐摩耗性に優れ、酸化ジルコニウム膜 52、酸化アルミニウム膜 51 および反射膜 4 を保護する保護膜として機能する。

#### 【0023】

撥水膜 6 は、例えば OF-110 (オプトロン社製) や WR2 (メルク社製) 等の含フッ素ケイ素化合物からなり、耐湿性および耐塩水性に優れ、外部からの水分等が反射膜 4 に浸入するのを防ぐように作用する。撥水膜 6 は、1 nm 以上 10 nm 以下の物理的膜厚を有することが好ましい。撥水膜 6 の物理膜厚が 1 nm 以上であれば外部からの水分等の浸入を遮断するのに十分であり、10 nm 以下であれば反射特性に影響せず、分光反射率が劣化しないからである。この場合、特に、5 nm の物理的膜厚を有することがより好ましい。

#### 【0024】

次に、図 1 を参照して、本実施の形態における反射鏡の製造方法について説明する。

#### 【0025】

まず、プラスチック基板 1 を用意し、下地膜 2 が形成される側の面 (積層構造形成面) 1A をイオンボンバード処理する。イオンボンバード処理は、アルゴン

(A r) または窒素 ( $N_2$ ) を用い 2 0 分間程度行う。

【 0 0 2 6 】

イオンボンバード処理を施したプラスチック基板 1 を保持具 (図示せず) に取り付け、真空チャンバ (図示せず) 内に挿入し所定位置に固定する。次いで、無加熱状態のまま、約  $1.3 \times 10^{-4}$  Pa となるまで真空チャンバ内の排気を行い、その状態を保持する。

【 0 0 2 7 】

こののち、プラスチック基板 1 の、イオンボンバード処理を施した面上に、真空蒸着法により、下地膜 2 を形成する。真空蒸着法として、電子ビーム蒸着法 (電子銃からの電子ビームによって蒸発源を加熱する真空蒸着法) を用いる場合には、電源電圧を、例えば 5 kV とし、電子銃のビーム電流値を、例えば 3 0 0 mA とする。

【 0 0 2 8 】

こののち、電子ビーム蒸着法を用いて下地膜 2 上に、クロム膜 3 1 を形成し、さらに、抵抗加熱蒸着法によりクロム膜 3 1 上に銅膜 3 2 を形成することにより密着層 3 を形成する。

【 0 0 2 9 】

次いで銅層 3 2 上に、例えば、抵抗加熱蒸着法を用いて銀からなる反射膜 4 を形成する。こののち、例えば、電子ビーム蒸着法を用いて、反射膜 4 上に酸化アルミニウム膜 5 1 と酸化ジルコニウム膜 5 2 と二酸化ケイ素膜 5 3 とを順に積層することにより 3 層構造を有する反射率調整層 5 を形成する。

【 0 0 3 0 】

最後に、二酸化ケイ素膜 5 3 を覆うように撥水膜 6 を、例えば抵抗加熱法により形成して反射鏡が完成する。なお、上記した一連の真空蒸着をおこなうにあたっては、プラスチック基板 1 の温度を約 5 0 °C 以下となるように維持することが望ましい。

【 0 0 3 1 】

続いて、図 1 を参照して、本実施の形態における反射鏡の作用を説明する。

【 0 0 3 2 】

プラスチック基板 1 は、吸水率が高く、さらに透湿性も高い。このため、直に金属材料からなる密着層 3 と接するようにした場合、水分が浸入して密着層 3 を腐食させる可能性がある。場合によっては、反射膜 4 をも変色あるいは腐食させることも考えられる。ところが、下地膜 2 は、吸水率が低く透湿性も低いので、下地層 2 は水分を遮断する遮蔽層として機能し、プラスチック基板 1 の水分が密着層 3 あるいは反射膜 4 に浸入するのを防止する。また、アルゴン (Ar) または窒素 (N<sub>2</sub>) を用いたイオンボンバード処理によって下地膜 2 を形成する面の不純物が除去されたプラスチック基板 1 は、所望の表面粗さを有しているので、プラスチック基板 1 と積層構造 20 との密着力が向上する。

#### 【0033】

撥水膜 6 は、反射鏡の表面からの水分、特に金属腐食性を有する塩水分を遮断し、反射膜 4 への浸入を防止する。また、撥水膜 6 は耐摩滅性に優れるので、プラスチック基板 1 上に形成される反射率調整層 5 や反射膜 4 の保護膜として機能する。

#### 【0034】

密着層 3 は、下地膜 2 と反射膜 4 との密着性を強化するように作用し、下地膜 2 から反射膜 4 が剥離したりするのを防止する。反射率調整層 5 は、反射膜 4 の機械的強度を向上させると共に、反射膜 4 の反射特性を向上させるように作用する。

#### 【0035】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、プラスチック基板 1 と、このプラスチック基板 1 の上に形成された積層構造 20 とを有し、この積層構造 20 が、プラスチック基板 1 の上に形成された酸化アルミニウムよりなる下地膜 2 と、この下地膜 2 の上に密着層 3 を介して形成された銀よりなる反射膜 4 とを含むようにしたので、プラスチック基板 1 からの水分が反射膜 4 に浸入するのを防ぐことができる。このため、反射膜 4 が腐食せず、良好な反射特性を維持しつつ、耐久性、すなわち耐湿性および機械的強度に優れた反射鏡を得ることができる。特に、下地膜 2 が 40 nm 以上 200 nm 以下の物理的膜厚を有するようにしたので、より確実な水分遮断機能を有することができると共に、下地膜 2 の内部応

力を最小限度に抑えることができる。このため、より優れた耐湿性および機械的強度を示す反射鏡を得ることができる。

#### 【0036】

さらに、積層構造 20 が含フッ素ケイ素化合物を含む撥水膜 6 を備えるようにしたので、プラスチック基板 1 とは反対側の、反射鏡の表面からの水分、特に金属腐食性を有する塩水分の浸入を防ぐことができると共に、反射鏡表面の摩滅による反射特性の劣化を防ぐことができる。よって、耐湿性、耐塩水性および耐久性により優れた反射鏡を得ることができる。特に、撥水膜 6 が 1 nm 以上 10 nm 以下の物理的膜厚を有するようにしたので、良好な反射特性を維持しつつ、耐湿性、耐塩水性および耐久性に優れた反射鏡を得ることができる。

#### 【0037】

また、本実施の形態における反射鏡の製造方法によれば、プラスチック基板 1 の表面を、アルゴン (Ar) または窒素 (N<sub>2</sub>) を用いたイオンボンバード処理により洗浄する工程と、プラスチック基板 1 上に積層構造 20 を形成する工程とを含むようにしたので、プラスチック基板 1 と積層構造 20 との密着力を向上させることができる。よって、優れた耐久性を有する反射鏡を得ることができる。

#### 【0038】

##### 【実施例】

さらに、本発明の具体的な実施例について詳細に説明する。

#### 【0039】

図 1 に示した反射鏡と同様の反射鏡を上記の要領で作製し、7 種類の環境試験を実施した。表 1 にその試験結果を示す。なお、今回は、酸化アルミニウムよりなる下地膜と撥水膜とを含まない、従来の反射鏡についても同様の試験を実施したので、その試験結果を比較例として表 1 に併せて示す。

#### 【0040】

【表 1】

	基板材料	密着試験	摩滅試験	耐湿試験	塩水漬試験	塩水噴霧	高温試験	温度サイクル試験
実施例 1	基板 A	○	○	○	○	○	○	○
実施例 2	基板 B	○	○	○	○	○	○	○
比較例 1	基板 A	×	×	×	○	×	○	○
比較例 2	基板 B	○	×	×	○	×	○	○
比較例 3	基板 C	○	×	○	○	×	○	○

## 【0041】

基板材料として、基板 A および基板 B の 2 種類の基板を用いた。試験項目は密着試験、摩滅試験、塩水漬試験、耐湿試験、塩水噴霧試験、高温試験および温度サイクル試験の 7 種類である。

## 【0042】

密着試験、摩滅試験および耐湿試験は MIL (米軍標準規格) - C - 675C に準拠して実施し、塩水噴霧試験は MIL - STD - 810D に準拠して実施した。また、塩水漬試験では、各反射鏡について、常温下において 5 % の塩化ナトリウム (NaCl) 溶液に浸漬し 3 時間経過後に腐食の有無を確認した。高温試験では、各反射鏡について、70℃の温度下で 5 時間経過後に成膜面におけるクラックや剥離等の有無を確認した。さらに、温度サイクル試験では、-20℃で 2 時間保持した後、2 時間で 65℃まで昇温してそのまま 65℃で 2 時間保持し、さらに -20℃まで 2 時間で降温するという温度サイクルを 8 回繰り返し、各反射鏡について成膜面におけるクラックや剥離等の有無を確認した。表 1 において、「○」は実使用上、支障となる問題が見受けられなかったことを示し、「×」は実使用上、支障となる問題が観察されたことを示す。

## 【0043】

実施例 1 および比較例 1 は基板 A を用いたものであり、実施例 2 および比較例 2 は基板 B を用いたものである。なお、比較例 3 は、基板 A または基板 B のいずれとも異なる材質の基板 C を用いたものである。

【0044】

表 1 に示したように、実施例 1 および実施例 2 は共にいずれの試験項目においても実用上支障を来すような問題は生じなかった。

【0045】

密着試験では、基板 A を用いた比較例 1 に部分的な剥離が見られたが、同じく基板 A を用いた実施例 1 では全く剥離は生じなかった。摩滅試験では、比較例 1 ～ 3 の全てに傷が生じたが、実施例 1, 2 では問題となるような傷は発生しなかった。また、耐湿性試験では、比較例 1, 2 に変色が見られたが、実施例 1, 2 では変色は生じなかった。さらに、塩水噴霧試験では、比較例 1 ～ 3 の全てに腐食が発生したが、実施例 1, 2 では周辺部の一部にわずかな変色が見受けられたが、実使用上問題となるような腐食は発生しなかった。

【0046】

次に、実施例 1 の反射鏡について反射特性を測定した。ここでは、無偏光の状態で入射角を  $45^{\circ}$  とした。その結果を図 2 に示す。

【0047】

図 2 に示したように、実施例 1 の反射鏡は、下地膜 2, 撥水膜 6 を形成したことによる反射率の劣化は見られず、可視域全域に亘って高い反射率を維持しており全く問題ないレベルである。

【0048】

以上の結果から、プラスチック基板 1 の上に形成された積層構造 20 が、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) よりなる下地膜 2 と、銀 (Ag) よりなる反射膜 4 と、含フッ素ケイ素化合物を含む撥水膜 6 を備えるようにした場合、プラスチック基板 1 からの水分が反射膜 4 に浸入するのを防ぐことができ、反射膜 4 の変色や腐食が発生しないことが確認できた。これにより、良好な反射特性を維持しつつ、耐湿性および機械的強度に優れる反射鏡が得られることがわかった。

【0049】

特に、下地膜 2 の物理的膜厚を 100 nm とすれば、より確実に水分を遮断すると共に、下地膜 2 の内部応力を最小限度に抑えることができ、より耐湿性に優れると共に機械的強度にも優れる反射鏡が得られることがわかった。

#### 【0050】

さらに、反射膜 4 の、プラスチック基板 1 から最も遠い側に撥水膜 6 を有するようにすれば、プラスチック基板 1 とは反対側の、反射鏡の表面からの水分、特に、金属腐食性を有する塩水分の浸入を防止でき、その上、反射鏡表面の摩滅を防止できることがわかった。特に、撥水膜 6 の物理的膜厚を 1 nm 以上 10 nm 以下とすれば、より良好な反射特性を維持できると共に、耐湿性、耐塩水性および機械的強度により優れる反射鏡が得られることがわかった。

#### 【0051】

また、プラスチック基板 1 の、少なくとも下地膜 2 が形成される側の表面をアルゴン (Ar) または窒素 (N<sub>2</sub>) を用いた 20 分間のイオンボンバード処理により洗浄するようにすれば、プラスチック基板 1 と積層構造 20 との密着力を向上させることができ、より優れた機械的強度を得られることがわかった。

#### 【0052】

以上、実施の形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例えば、電子ビーム加熱による真空蒸着法を適用して下地膜 2 を形成するようにしたが、イオンビーム蒸着法等の他の方法を用いるようにしてもよい。

#### 【0053】

また、本実施の形態および実施例では、密着層 3 を、クロム膜 31 および銅膜 32 の 2 層構造からなるようにしたが、これに限定されず、例えば、単層構造あるいは 3 層構造としてもよい。

#### 【0054】

また、本実施の形態および実施例では、密着層 3 および反射率調整層 5 を含む場合について説明したが、これに限定されず、密着層 3 および反射率調整層 5 は反射鏡に含まれなくともよい。具体的には、下地膜 2 の上に直に反射層 4 を形成してもよいし、反射膜 4 の上に直に撥水膜 6 を形成するようにしてもよい。



## 【 0 0 5 5 】

## 【発明の効果】

以上、説明したように、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の反射鏡によれば、プラスチック基板と、このプラスチック基板の上に形成された積層構造とを備え、この積層構造が、酸化アルミニウムよりなる下地膜と、この下地膜の、プラスチック基板とは反対側に形成された銀よりなる反射膜と、この反射膜の、下地膜とは反対側に形成された含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜とを含むようにしたので、プラスチック基板からの水分または反射鏡の表面からの水分が反射膜に浸入するのを防ぐことができる。このため、反射膜が腐食せず、良好な反射特性を維持しつつ、優れた耐久性を得ることができる。

## 【 0 0 5 6 】

特に、請求項 2 に記載の反射鏡によれば、撥水膜が 1 n m 以上 1 0 n m 以下の物理的膜厚を有するようにしたので、より良好な反射特性を維持しつつ、優れた耐湿性、耐塩水性および機械的強度を得ることができる。

## 【 0 0 5 7 】

特に、請求項 3 に記載の反射鏡によれば、下地膜が 4 0 n m 以上 2 0 0 n m 以下の物理的膜厚を有するようにしたので、より確実に水分を遮断することができると共に、下地膜の内部応力を最小限度に抑えることができる。よって、より優れた耐湿性と共に、より優れた機械的強度を得ることができる。

## 【 0 0 5 8 】

特に、請求項 4 に記載の反射鏡によれば、積層構造が、さらに、下地膜と反射膜との間に密着層を有するようにしたので、下地膜と反射膜との密着性を強化することができ、より優れた機械的強度を得ることができる。

## 【 0 0 5 9 】

特に、請求項 5 に記載の反射鏡によれば、積層構造が、さらに、反射膜と撥水膜との間に反射率調整層を有するようにしたので、機械的強度および反射特性を共に向上することができる。

## 【 0 0 6 0 】

また、請求項 6 に記載の反射鏡の製造方法によれば、プラスチック基板の表面

を、アルゴン（A r）または窒素（N<sub>2</sub>）を用いたイオンボンバード処理を施す工程と、イオンボンバード処理を施したプラスチック基板上に、酸化アルミニウムよりなる下地膜を形成する工程とを含むようにしたので、プラスチック基板と下地膜との間の密着力を向上することができる。さらに、下地膜の、プラスチック基板とは反対側に、銀（A g）よりなる反射膜を形成する工程と、この反射膜の、下地膜とは反対側に、含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜を形成する工程とを含むようにしたので、反射膜が腐食せず、良好な反射特性を維持しつつ、優れた耐久性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態における反射鏡の断面構成を表す断面図である。

【図 2】

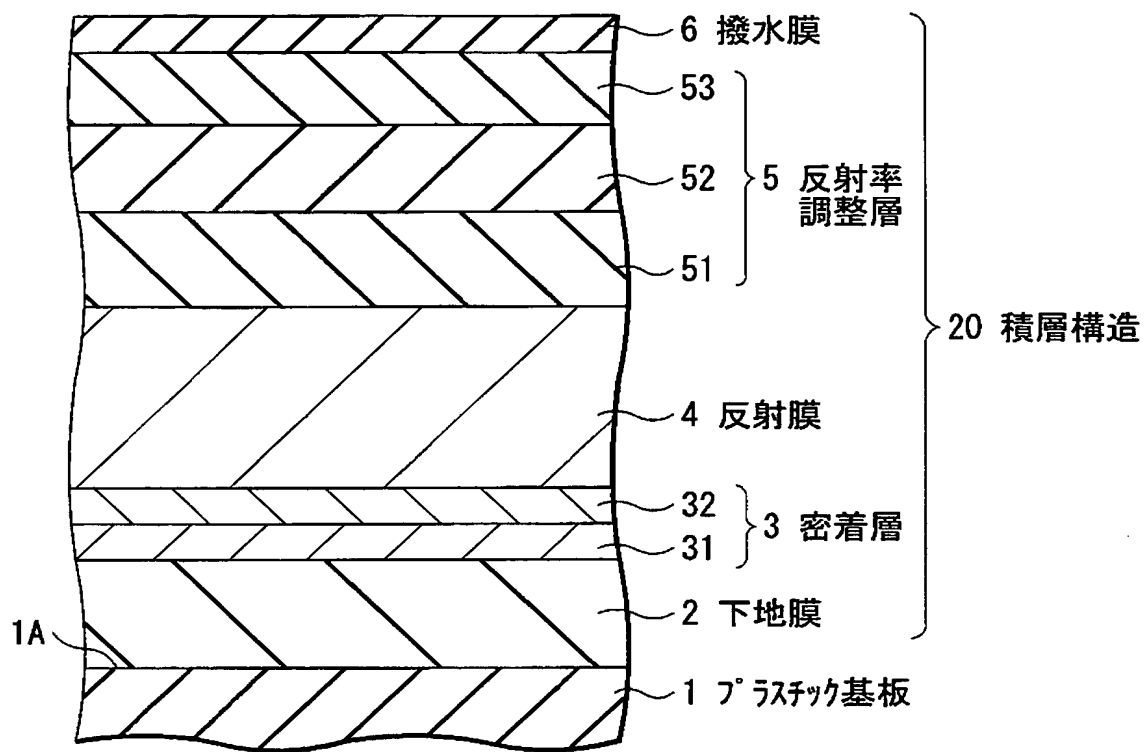
図 1 に示した反射鏡における反射率を示す特性図である。

【符号の説明】

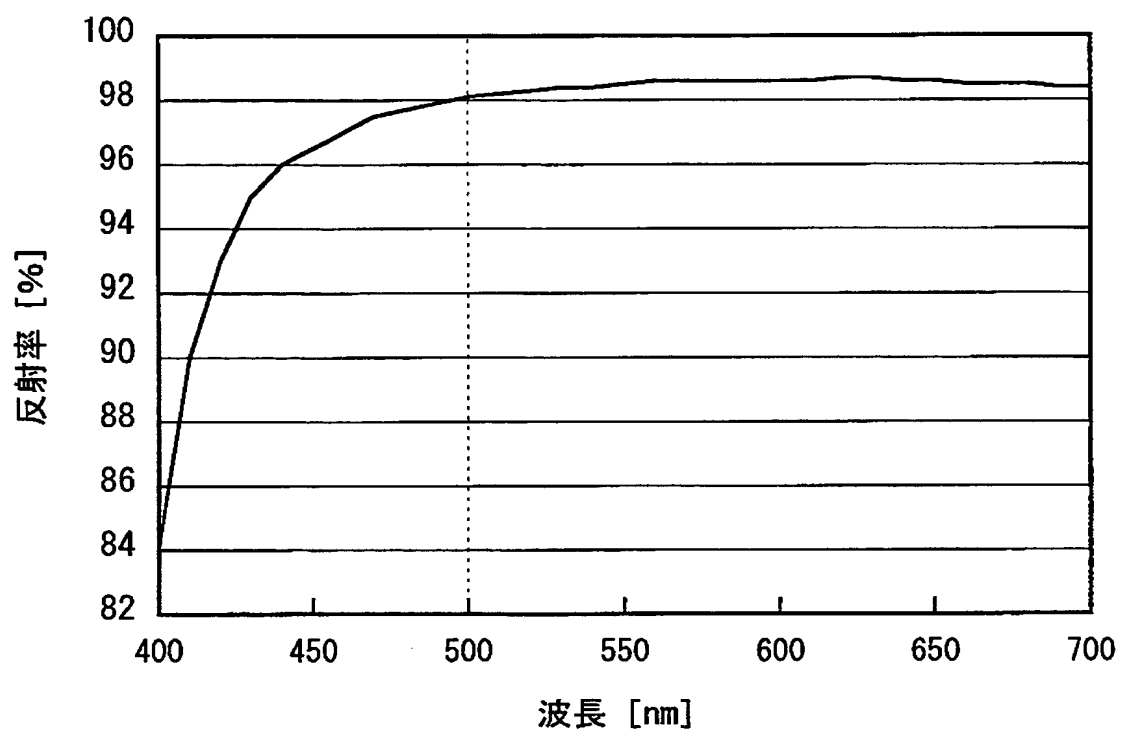
1…プラスチック基板、2…下地膜、3…密着層、3 1…クロム（C r）膜、3 2…銅（C u）膜、4…反射膜、5…反射率調整層、6…撥水膜。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラスチック基板を有し、良好な反射性能を維持しつつ、耐久性に優れた実用的な銀反射鏡を提供する。

【解決手段】 プラスチック基板と、このプラスチック基板の上に形成された積層構造とを備え、積層構造が、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) よりなる下地膜と、この下地膜の、プラスチック基板とは反対側に形成された銀 ( $\text{Ag}$ ) よりなる反射膜と、この反射膜の、下地膜とは反対側に形成された含フッ素ケイ素化合物を有する撥水膜とを含むようにしたので、プラスチック基板からの水分または反射鏡の表面からの水分が反射膜に浸入するのを防ぐことができる。このため、反射膜が腐食せず、良好な反射特性を維持しつつ、優れた耐久性を得ることができる。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 5 7 0 7
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 7 7 8 4
書類名	特許願
担当官	北原 良子 2 4 1 3
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 3 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005430
【住所又は居所】	埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地
【氏名又は名称】	富士写真光機株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100109656
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 9 番 5 号 大台ビル 2 階 翼国際特許事務所
【氏名又は名称】	三反崎 泰司

## 【代理人】

【識別番号】	100098785
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 1 丁目 9 番 5 号 大台ビル 2 階 翼国際特許事務所
【氏名又は名称】	藤島 洋一郎

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 5 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 4 3 0 ]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 5 月 1 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 埼玉県さいたま市植竹町 1 丁目 3 2 4 番地  
氏 名 富士写真光機株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地  
氏 名 富士写真光機株式会社